

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-292752

(43)Date of publication of application : 15.10.2003

(51)Int.Cl.

C08L 67/02
C08J 5/12
C08K 3/00
C08K 5/00
C08L 53/00
C08L101/00

(21)Application number : 2003-015473

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 24.01.2003

(72)Inventor : ISHII SATOSHI
SATO SHUNJI
UNO TOMOYUKI

(30)Priority

Priority number : 2002020792 Priority date : 29.01.2002 Priority country : JP

(54) RESIN COMPOSITION FOR LASER WELDING AND COMPOSITE MOLDING ARTICLE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polybutylene terephthalate resin composition that has excellent laser beam permeability, moldability and mechanical strengths and is useful for laser welding of resin moldings for a variety of applications, and provide the laser-welded resin molding.

SOLUTION: The resin composition for laser welding comprises (A) a polybutylene terephthalate resin that is composed of polybutylene terephthalate or a mixture thereof with a polybutylene terephthalate copolyester and (B) at least one resin selected from the group consisting of a polycarbonate resin, an acrylonitrile-styrene copolymer, a polyphenylene oxide, a styrene resin, an acrylic resin, a polyether sulfone, a polyarylate and a polyethylene terephthalate wherein the amount of the component (B) is 1-50 wt.% based on the total of the components (A) and (B). The resin composition is used for moldings obtained by the laser welding techniques.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] (A) It is the resin constituent for laser joining whose (B) it comes to blend polybutylene terephthalate or polybutylene terephthalate, the polybutylene terephthalate system resin that consists of a polybutylene terephthalate copolymer, (B) polycarbonate resin, an acrylonitrile styrene copolymer, polyphenylene oxide and styrene resin, acrylic resin, polyether sulphone, polyarylate, and at least one sort of resin chosen from polyethylene terephthalate resin, and is 1 - 50 % of the weight to the sum total of (A) and (B).

[Claim 2] The resin constituent for laser joining according to claim 1 which comes to carry out 1-200 weight section addition combination of at least one sort furthermore chosen from (C) inorganic filler and an organic system filler to the total quantity 100 weight section of (A) and (B).

[Claim 3] claims 1-2 which furthermore come to carry out 1-50 weight section addition combination of the (D) styrene system elastomer to the total quantity 100 weight section of (A) and (B) — the resin constituent for laser joining given in either.

[Claim 4] (D) The resin constituent for laser joining according to claim 3 with which a styrene system elastomer has light transmission higher than the light transmission in this wavelength field of polybutylene terephthalate in 400-1100nm wavelength field.

[Claim 5] claims 1-4 — the composite molding object which carried out laser welding of the mold goods which become either from the resin constituent for laser joining of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the polybutylene terephthalate system resin constituent suitable for the composite molding object acquired by the goods of further others by carrying out laser welding, and the composite molding object using it about the composite molding object using the resin constituent for laser joining and it which thermal resistance, cold energy nature, a mold-goods surface appearance, dimensional stability, and laser joining nature were balanced, and were excellent.

[0002]

[Description of the Prior Art] Polybutylene terephthalate resin is broadly used as an injection-molded product using the outstanding injection-molding nature, a mechanical characteristic, thermal resistance, an electrical property, chemical resistance, etc. in fields, such as a machine part, the electrical and electric equipment and communication link components, and autoparts. However, although the shaping effectiveness of an injection-molded product is good, a configuration has a limit from the point of the flowability metallurgy mold structure, and a not much complicated thing is difficult to fabricate.

[0003] From the former, mechanical junction with junction by adhesives, a bolt, etc. has been performed in junction of each parts in accordance with complication of a product configuration. However, with adhesives, costs, the time and effort of conclusion, and the increase of weight pose a problem by mechanical junction according [the bond strength] to a bolt etc. again. Since it can join in a short time about frictional heat joining, such as heat tracing joining, such as laser joining and hot-platen joining, oscillating joining, and ultrasonic welding, and adhesives metallurgy group components are not used and problems, such as cost concerning it, an increase of weight, and environmental pollution, do not occur on the other hand, the assembly by these approaches has been increasing.

[0004] Laser joining which is one of the heat tracing joining is a method of construction which is spreading in a broad field using an advantage, like make it penetrate, and it is made to absorb on the other side, and is melting and the method of construction which carries out welding, and there are not possibility of three-dimensions junction, non-contact processing, and weld flash generating while the laser beam was irradiated and irradiated at the piled-up resin Plastic solid.

[0005] In this method of construction, in the resin ingredient applied to a laser beam transparency side Plastic solid, when the description which penetrates a laser beam became indispensable and irradiated energy of a laser beam was made into 100% it became clear from this invention persons' examination result that the energy which penetrates and comes out on the background of the laser beam transparency side Plastic solid is required for 10% or more. When the Plastic solid of less than 10% of laser beam permeability is used for a laser beam transparency side Plastic solid, melting and possibility of producing the fault of fuming are fully considered on a laser beam incidence front face.

[0006] Compared with thermoplastics, such as Nylon, laser beam transmission is very low, in the polybutylene terephthalate system resin currently used for various applications, in case a laser joining method of construction was applied using polybutylene terephthalate system resin as mold goods by the side of laser beam transparency, the lowness of the laser beam transmission to the thickness limit was very severe, the correspondence by thinning was needed for improvement in laser beam transmission, and the product-design degree of freedom was small. [many]

[0007] Although it was indicated by the patent reference 1 by control of the melting point by using a polybutylene TEREFUTE rate system copolymer in a laser joining method of construction that joining condition width of face was made large, the big improvement in laser beam permeability had in it the trouble which cannot wish, cannot desire improvement in a degree of freedom of the thick design of a Plastic solid, either, and spoils the moldability of polybutylene terephthalate system resin only by control of the melting point.

[0008]

[Patent reference 1] JP,2001-26656,A ([0008] – [0024] paragraph)

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention cancels the conventional trouble mentioned above, and it aims at offering the polybutylene terephthalate system resin constituent for laser joining applicable as a laser beam transparency side Plastic solid, without reducing a product-design degree of freedom also in polybutylene terephthalate system resin.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, this invention consists of the next configuration. Namely, (1) and (A) polybutylene terephthalate Or polybutylene terephthalate and polybutylene terephthalate system resin which consists of a polybutylene terephthalate copolymer, (B) Polycarbonate resin, an acrylonitrile styrene copolymer, Polyphenylene oxide, styrene resin, acrylic resin, polyether sulphone, It comes to blend polyarylate and at least one sort of resin chosen from polyethylene terephthalate resin. (B) The resin constituent for laser joining which is 1 – 50 % of the weight to the sum total of (A) and (B), (2) at least one sort further chosen from (C) inorganic filler and an organic system filler The resin constituent for laser joining according to claim 1. which comes to carry out 1–200 weight section addition combination to the total quantity 100 weight section of (A) and (B), (3) The total quantity 100 weight section of (A) and (B) is further received in (D) styrene system elastomer. The resin constituent for laser joining given in either and (4) (D) styrene system elastomer set to 400 – 1100nm wavelength field. claims 1–2 which come to carry out 1–50 weight section addition combination — The resin constituent for laser joining given in (3) which is what has light transmission higher than the light transmission in this wavelength field of polybutylene terephthalate, and (5) and (1) – (4) — it is the composite molding object which carried out laser welding of the mold goods which become either from the resin constituent for laser joining of a publication.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0012] (A) polybutylene terephthalate system resin (henceforth the (A) component) as used in the field of this invention — said polybutylene terephthalate — it may be independent and you may be concomitant use with polybutylene terephthalate and a polybutylene terephthalate copolymer.

[0013] The polybutylene terephthalate used in this invention is a polymer obtained by carrying out the polycondensation reaction of a terephthalic acid (or ester plasticity derivatives, such as the dimethyl terephthalate) and the 1,4-butanediol (or the ester plasticity derivative).

[0014] moreover, as a polybutylene terephthalate copolymer which can use together with the above-mentioned polybutylene terephthalate, and can be used Terephthalic acid () Or ester plasticity derivatives, such as the dimethyl terephthalate, 1,4-butanediol (or the ester plasticity derivative), and dicarboxylic acid of others in which these and copolymerization are possible (or the ester plasticity derivative) Or the copolymer which what copolymerized other diols (or the ester plasticity derivative) was mentioned, and copolymerized other dicarboxylic acid (or the ester plasticity derivative) as the third component especially is desirable.

[0015] Among [all] a dicarboxylic acid component, as for the copolymerization rate of other dicarboxylic acid (or the ester plasticity derivative), it is desirable from the point of a moldability that it is the 3–30-mol range of % and it is more desirable that it is the 3–20-mol range of %

[0016] Moreover, among [all] a diol component, as for the copolymerization rate of other diols (or the ester plasticity derivative), it is desirable from the point of a moldability that it is the 3–30-mol range of % and it is more desirable that it is the 3–20-mol range of %

[0017] As the above and other dicarboxylic acid, alicyclic dicarboxylic acid, such as aromatic series dicarboxylic acid [, such as aromatic series dicarboxylic acid, such as isophthalic acid, phthalic acid, 2,6-naphthalene dicarboxylic acid 1,5-naphthalene dicarboxylic acid, screw (p-carboxyphenyl) methane, anthracene dicarboxylic acid, 4, and 4'-diphenyl ether dicarboxylic acid and 5-sodium sulfoisophtharate, an adipic acid, a sebacic acid, ar azelaic acid, and a dodecane dione acid,], 1,3-cyclohexane dicarboxylic acid, 1, and 4-cyclohexane dicarboxylic acid, etc. is mentioned.

[0018] (A) When only a polybutylene terephthalate copolymer is used as a component, since a moldability falls by at least one sort of addition chosen from polycarbonate resin, an acrylonitrile styrene copolymer, polyphenylene oxide, styrene resin, acrylic resin, polyether sulphone, polyarylate, and polyethylene terephthalate resin, it is not desirable.

[0019] (A) Although there will be especially no limit if melting kneading is possible for the viscosity of a component, as for the intrinsic viscosity when measuring an o-chlorophenol solution at 25 degrees C, it is usually desirable that it is 0.36–1.60. Moreover, when the (A) component consists of polybutylene terephthalate and a polybutylene terephthalate copolymer, it uses with [after grinding physical or melting mixture] a pellet

type, and dissolves in o-chlorophenol, and an o-chlorophenol solution is adjusted and the result of having carried out measurement of viscosity should just exist in said viscosity condition.

[0020] Although at least one sort of resin (henceforth the (B) component) chosen with the above-mentioned (A) component in this invention from (B) polycarbonate resin, an acrylonitrile styrene copolymer, polyphenylene oxide, styrene resin, acrylic resin, polyether sulphone, polyarylate, and polyethylene terephthalate resin is used, in order to obtain the constituent excellent in laser beam permeability, it is desirable to use polycarbonate resin.

[0021] From the point of the improvement effectiveness in laser beam permeability, the loadings of the (B) component to the sum total of (A) and (B) are 1 – 50 % of the weight, and are 5 – 40 % of the weight preferably. (B) Laser beam permeability is inadequate in the loadings of a component being less than 1 % of the weight, and since a moldability and elevated-temperature rigidity will fall if 50 % of the weight is exceeded, it is not desirable.

[0022] In this invention, (C) inorganic and an organic system filler (henceforth the (C) component) can be blended further. As a component, (C) A glass fiber, a carbon fiber, titanite-acid KARIWISUKA, A zinc-oxide whisker, a boric acid aluminum whisker, an aramid fiber, an alumina fiber, Fibrous reinforcement, such as silicon carbide fiber, ceramic fiber, an asbestos fiber, gypsum-fibrous fiber, and a metal fiber, A WARASUTE night, a zeolite, a sericite, a kaolin, a mica, clay, Silicate, such as a PAIRO filament, a bentonite, asbestos, talc, and aluminum nari KETO, An alumina, oxidization silicon, magnesium oxide, a zirconium dioxide, titanium oxide, Carbonates, such as metallic compounds, such as an iron oxide, calcium carbide, a magnesium carbonate, and a dolomite, Un-fibrous reinforcement, such as sulfates, such as a calcium sulfate and a barium sulfate, a glass bead, a ceramic bead, boron nitride, silicon carbide, and a silica, etc. are mentioned, and a glass fiber is mentioned as a desirable example.

[0023] Furthermore, it is more desirable from fields, such as a mechanical strength, to use them by coupling agents, such as a silane system, an epoxy system, or a titanate system, carrying out conditioning of these fillers.

[0024] It is desirable that it is the 1 – 200 weight section to the total quantity 100 weight section of the balance of a mechanical strength to a fluidity, the (A) component, and the (B) component, the addition of the (C) component used by this invention is the 5 – 120 weight section more preferably, and its 10 – 85 weight section is especially desirable.

[0025] Shock resistance and cold energy-proof nature can be given by blending an elastomer further to the (A) component and the (B) component in this invention. An ethylene system, a styrene system, etc. are mentioned as this elastomer (the addition of an elastomer has desirable 1 – 50 weight section to the total quantity 100 weight section of the (A) component and the (B) component.). By using (D) styrene system elastomer as an elastomer especially, shock resistance and cold energy-proof nature can be given further, holding enough laser beam permeability with the high (A) component and (B) component. Coefficient of linear expansion differs from polybutylene terephthalate resin etc. greatly, for example, cold energy-proof nature here sets a metal etc. to the resin Plastic solid which carries out insert molding to the interior and becomes it, and means low temperature and the resistance over the crack under a hot repeat environment.

[0026] It is desirable to use the styrene system elastomer which has light transmission higher than the light transmission in this wavelength field of polybutylene terephthalate in 400 – 1100nm wavelength field as the aforementioned (D) component. As this styrene system elastomer, a styrene-butadiene block copolymer is mentioned preferably and the epoxidation object of a styrene-butadiene block copolymer is mentioned still more preferably. As an epoxidation object of this styrene-butadiene block copolymer, the EPO friend A1010 by Daice Chemical Industries, Ltd. can be used.

[0027] From the balance of laser beam permeability, a moldability, and cold energy-proof nature, the addition of the (D) component used by this invention is the range of 1 – 50 weight section to the total quantity 100 weight section of the (A) component and the (B) component, and its range of 2 – 20 weight section is more desirable. In under the addition 1 weight section, since a moldability, especially a fluidity will fall if there is almost no effectiveness of the shock resistance by (D) component addition and cold energy-proof nature and 50 weight sections are exceeded, it is not desirable.

[0028] Although it is the range which does not spoil the effectiveness of this invention and a usual additive and a small amount of usual other type polymers, such as a release agent, an antioxidant, a stabilizer, lubricant, a crystalline-nucleus agent, an end blockade agent, an ultraviolet ray absorbent, a coloring agent, and a flame retarder, can be added in the polybutylene terephthalate system resin constituent of this invention, it is possible by adding especially a crystalline-nucleus agent for a crystallization rate (solidification rate) to become quick and to shorten a molding cycle.

[0029] For example, as a release agent, higher-fatty-acid amides, such as metallic soap, such as montanoic acid

waxes or lithium stearate, and aluminum stearate, and ethylene-bis-stearylamine, ethylenediamine stearin acid, a sebacic-acid polycondensation object, etc. can be mentioned, and montanoic acid waxes and ethylene-bis-stearylamine are desirable especially.

[0030] As an example of an anti-oxidant, 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol, Tetrakis (methylene-3-(3, 5-G t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate) methane, Phenol system compounds, such as tris (3, 5-G t-butyl-4-hydroxy benzene) isocyanurate, Sulfur compounds, such as dilauryl -3, 3'-thiodipropionate, dimyristyl -3, and 3'-thiodipropionate, The Lynn system compounds, such as tris nonylphenyl phosphite and JISUE allyl compound pentaerythritoldiphosphite, etc. are mentioned. Especially, 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol and tetrakis (methylene-3-(3, 5-G t-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate) methane are desirable.

[0031] Phosphoric ester, such as a benzophenone system compound like benzotriazol system compound [containing 2-(2'-hydroxy-5'-methylphenyl) benzotriazol] and 2, and 4-dihydroxy benzophenone as an example of a stabilizer, monochrome or distearyl phosphate, and trimethyl phosphate, etc. can be mentioned.

[0032] Moreover, polyether ether ketone resin, talc, etc. can be mentioned as a crystalline-nucleus agent. By adding these crystalline-nuclei agent, a crystallization rate (solidification rate) becomes quick and becomes possible [shortening a molding cycle].

[0033] Moreover, as an end blockade agent, glycidyl ester or glycidyl ether of aliphatic series and aromatic series etc. can be mentioned.

[0034] Since multiplication-effectiveness may be acquired by combining two or more kinds, these various additives may be used, using together.

[0035] In addition, the additive illustrated, for example as an antioxidant may act as a stabilizer or an ultraviolet ray absorbent. Moreover, there are some which have an antioxidizing operation and an ultraviolet absorption operation about some which were illustrated as a stabilizer. That is, said classification is expedient and is not the monochrome which limited the operation.

[0036] It is not necessary to limit especially about the manufacture approach of the polybutylene terephthalate system resin constituent of this invention that what is necessary is just to carry out by the approach usually learned. The approach of carrying out melting kneading at the temperature of 200-350 degrees C can be mentioned using well-known melting mixers, such as a monopodium or a biaxial extruder, a Banbury mixer, a kneader, or a roll mill, as an example of representation. It bundles up beforehand, and mixes and each component may carry out melting kneading. Or after kneading and pelletizing other components by the above-mentioned approach etc. about the little additive component which is below 1 weight section as opposed to the total quantity 100 weight section of (A) - (D) component, it can also add before shaping. In addition, although little direction of the moisture adhering to each component is good and drying in advance beforehand is desirable, it is not necessary to not necessarily dry all components.

[0037] The approach of using a biaxial extruder with a cylinder temperature of 230-300 degrees C, and supplying and kneading except the (C) component from the upstream of this extruder as an example of the desirable manufacture approach, and carrying out side feed of the (C) component, and subsequently, kneading it further is mentioned.

[0038] The resin constituent of this invention has desirable injection molding especially, although injection molding, extrusion molding, blow molding, transfer molding, a vacuum forming, etc. are generally fabricated by the well-known shaping approach of thermoplastics.

[0039] Although the polybutylene terephthalate system resin constituent of this invention is used as an ingredient with which laser joining is presented taking advantage of the outstanding property, it is easily applicable also to a laser beam absorption side Plastic solid by being suitable for the laser beam transparency side Plastic solid of a laser joining method of construction, and adding near infrared ray absorbents, such as carbon black, to this constituent.

[0040] The polybutylene terephthalate system resin constituent of this invention can give cold energy-proof nature, a mechanical strength, etc. further by adding a filler and an elastomer besides laser beam permeability. It is laser joining junction of the resin Plastic solid of various applications taking advantage of this advantage especially is useful to a laser beam transparency side Plastic solid.

[0041]

[Example] Although an example is shown below and this invention is explained to it still more concretely, this invention is not limited to the publication of these examples. Moreover, all the addition blending ratio of coal shown in the example and the example of a comparison is the weight sections.

[0042] The material property evaluation approach of an example and the example of a comparison is shown below.

[0043] (1) moldability evaluation — what an ejection part is large in using a common injection molding machine (Nissei 60E9ASE), and a test piece deforming at the time of mold-goods ejection in the case of test-piece-for-

tensile-test (ASTM No. 1 type, thickness of 3.2mm) shaping in a standard process condition (the cylinder temperature of 260 degrees C, die temperature of 80 degrees C), and carries out buckling — a poor moldability — carrying out — front Naka — "x" showed. On the other hand, "O" showed to the thing without deformation among the table. Moreover, about the molding cycle, the gate seal time amount showing the solidification rate of the resin within metal mold was evaluated. Gate seal time amount extended primary dwelling one by one from the minimum filling pressure, and defined the dwelling time from which mold-goods weight becomes fixed as gate seal time amount. Therefore, the ingredient with short gate seal time amount has a quick solidification rate, and it is suitable for it to high cycle shaping.

[0044] Since the test piece creation for carrying out other characterization was difficult for the thing of the "x" display, subsequent evaluation of it was not completed. These were indicated to be "-" by the term of the property of front Naka.

[0045] (2) The approach based on tensile strength ASTM D638 estimated. The process condition of a test piece is 80 degrees C in the cylinder temperature of 260 degrees C, and die temperature using an ASTM No. 1 type (thickness of 3.2mm).

[0046] (3) The approach based on the bending elastic modulus ASTM D790 estimated. The process condition of a test piece is 80 degrees C in the cylinder temperature of 260 degrees C, and die temperature using a thing with a thickness of 3.2mm.

[0047] (4) The approach based on impact strength ASTM D256 estimated. A test piece is a thing with a width of face of 3.2mm, and the process condition is 80 degrees C in the cylinder temperature of 260 degrees C, and die temperature using a test piece with a notch.

[0048] (5) The approach based on the load deflection temperature ASTM D648 estimated. Load stress is 1.82MPa(s). The process condition of a test piece is 80 degrees C in the cylinder temperature of 260 degrees C, and die temperature using a thing with a thickness of 6.4mm.

[0049] (6) The insertion mold goods 1 formed by equipping the top face of this square pole with the sprue 3 of the configuration which cut off the conic top-most-vertices side where a base uses the circle centering on the intersection of the diagonal line on top as a base by the shape of the square square pole to a conic base and parallel shown in cold energy-proof nature evaluation drawing 1 were fabricated on conditions with a cylinder temperature [of 260 degrees C], and a die temperature of 80 degrees C.

[0050] Drawing 1 (a) is the top view of the above-mentioned insertion mold goods, and (b) is the side elevation of these mold goods.

[0051] The insertion mold goods 1 inject resin from an injection molding machine, from sprue 3, it is filled up with the injected resin in a metal mold cavity so that the insertion metal 4 may be covered, and equip metal mold with the insertion metal 4, and are formed by solidifying resin 2 and sprue 3.

[0052] Since resin does not flow into the part which metal mold is equipped with an insertion metal and a metal and metal mold touch, in the base of the insertion mold goods 1, the resin non-filling section 5 equivalent to the part is made.

[0053] Die-length L of the side of the base of a square pole part of the insertion mold goods 1 (square) is [30mm and thickness W of resin 2 of 50mm and height] 1.5mm.

[0054] Cold energy cycle processing in which performed processing for bottom 1 hour of -40-degree-C environment after the bottom 1-hour processing of 130-degree-C environment, and these mold goods were again left under 130-degree-C environment was performed, and the appearance of mold goods was viewed. The number of cycles which the crack generated in insertion mold goods was indicated to front Naka, and size of the numeric value was made into the index of cold energy-proof nature.

[0055] (7) L of drawing 2 is 80mm square, and the laser beam permeability evaluation test piece used the laser beam permeability evaluation test piece 8 whose thickness D is 3mm. The process condition is 80 degrees C in the cylinder temperature of 260 degrees C, and die temperature. Drawing 2 (a) is the top view of the above-mentioned laser beam permeability evaluation test piece, and (b) is the side elevation of this test piece.

[0056] The laser beam permeability evaluation test piece 8 was cut from sprue 3, a runner 6, and the gate 7, and was used as a laser beam permeability evaluation test piece.

[0057] The testing machine used the integrating sphere for the detector, using the ultraviolet near-infrared part optical altimeter (UV-3100) by Shimadzu Corp.

[0058] Permeability expresses the ratio of the amount of transmitted lights, and the amount of incident light with a percentage. In front Naka, the light transmission of 800-1100nm wavelength field of near infrared rays was indicated as "permeability."

[0059] (8) As for 70mm and thickness D, 24mm and die-length L used [the width of face W which cuts down a laser joining nature evaluation test piece, respectively from two kinds of mold goods with which only the laser beam permeability evaluation test piece 8 of drawing 2, an isomorphism-like thing, and thickness D of said mold

goods differ from 2mm, and it comes to process] test piece 9 test piece for laser joining (3mm and 2mm). Drawing 3 (a) is the top view of the test piece after the above-mentioned processing, and (b) is the side elevation.

[0060] MODULAS C of a rye star company was used for the laser joining machine. This joining machine is the device of semiconductor laser use, and the wavelength of a laser beam is a 940nm near infrared ray. For the maximum output, 35W and a focal distance L are [38mm and the diameter D of a focus] 0.6mm.

[0061] Drawing 4 is the schematic diagram showing the outline of the laser joining approach.

[0062] As shown in drawing 4, the laser joining approach places the test piece 14 for laser joining using the ingredient which makes the upper part absorb a laser beam for the test piece 13 for laser joining using the ingredient which makes a laser beam penetrate in the lower part, and irradiates a laser beam from superposition and the upper part. Laser radiation was performed in accordance with the laser joining orbit 12, and laser joining conditions were performed on the conditions from which the best joining reinforcement in output 15 - 35W range and the range of the laser scan speed 1 - 50 mm/sec is obtained. In addition, 38mm and the diameter of a focus carried out the focal distance by 0.6mm immobilization.

[0063] The propriety of laser joining was indicated as "joining propriety", when laser joining was performed and melting marks were accepted in the beam-of-light incidence front face of a laser beam transparency sample in the conditions which can be welded, "x" and melting marks were not accepted, but when joining was possible, it was indicated as "O." In addition, in the "joining propriety (3mmt)" term, the joining propriety at the time of using a test piece with a thickness of 2mm for a laser beam transparency side sample at a laser beam transparency side sample in the joining propriety at the time of using a test piece with a thickness of 3mm and a "joining propriety (2mmt)" term was indicated.

[0064] Drawing 5 (a) is the top view of the test piece for laser joining on-the-strength measurement which carried out laser welding by the above-mentioned approach, and (b) is the side elevation of this test piece. L is set to 30mm in superposition length, and as 20mm, the laser beam transparency side sample 13 which is the laser joining test piece which showed the test piece 15 for laser joining on-the-strength measurement to drawing 3, and the laser beam absorption side sample 14 make the joining distance Y pile up mutually, and weld it by the welding 16. Using the common tension test machine (AG-500B) to joining measurement on the strength, the both ends of this test piece were fixed, and the tension test was performed to the welding so that **** shearing stress might occur. The speed of testing at the time of measurement on the strength is 1 mm/min, and a span is 40mm. Joining reinforcement was made into stress when at least a welding fractures. In addition, to the laser beam absorption side sample, 43 weight sections addition of the glass fiber was carried out to the polybutyrene-terephthalate-resin 100 weight section to the laser beam transparency sample using the polybutylene terephthalate system resin of this invention, and the ingredient which added the 0.4 sections of carbon black further was used.

[0065] The combination constituent used for the example and the example of a comparison is shown below.

[0066] (1) PBT : polybutyrene terephthalate resin Intrinsic-viscosity 0.81 dl/g.

[0067] (2) polybutylene terephthalate /PBT/copolymer [isophthalate] (a) presentation: — a terephthalic acid /isophthalic acid: — 90/10-mol%(b) PBT/copolymer the manufacture approach terephthalic acid The 450 sections, the isophthalic acid (henceforth IPA) 50 section [TPA/IPA=90/10-mol%], (It is also hereafter called TPA) The 1,4-butanediol 407 section and the tetra-n-butyl titanate 1 section are taught to a reactor with a fractionating tower. Under the reduced pressure environment of 500mmHg Carry out a temperature up gradually from 180 degrees C to 230 degrees C, and it is made to react to 95% or more of esterification conversion, and subsequently to, the temperature up was completed even to 240 degrees C and 0.5mmHg, and the polymerization was completed, minutes [3 hours and 30 minutes] after decompressing. The intrinsic viscosity of the obtained copolymer was 0.80 dl/g.

[0068] (3) PC : polycarbonate resin (viscosity average molecular weight: 19000).

[0069] (4) AS : acrylonitrile styrene copolymer (the copolymerization ratio of acrylonitrile and styrene: acrylonitrile /styrene =24 /76 (weight ratio), intrinsic-viscosity 0.60 dl/g).

[0070] (5) Talc (crystalline-nucleus agent) : a water magnesium silicate, apparent-specific-gravity =0.20g/cc, pH=9.3, mean-particle-diameter =5.29micrometer.

[0071] (6) GF : glass fiber (the diameter of average fiber: 13 micrometers, chopped strand with a fiber length of 3mm).

[0072] (7) Elastomer (styrene system) : a styrene-butadiene block-copolymer epoxidation object, the EPO friend A1010 (the copolymerization ratio of styrene and a butadiene: styrene /butadiene =40 /60 (weight ratio), weight per epoxy equivalent 1000, MFR = [7g /], 10min (measuring method: JIS-K7210)) by Daicel Chemical Industries, Ltd.

[0073] (8) Elastomer (ethylene system A) : ethylene-glycidyl methacrylate copolymer. The copolymerization

ratio (weight ratio) of both components is an ethylene unit / glycidyl methacrylate unit =94 /6 (% of the weight). MFR=3.2g /, 10min (measuring method: JIS-K6760 (degrees C [190], 2160g load)).

[0074] (9) Elastomer (ethylene system B) : ethylene and an alpha olefin copolymer (the copolymerization ratio of ethylene and 1-butene: ethylene / 1-butene =84 /16 (weight ratio), MFR=3.6g /, 10min (measuring method: JIS-K6760 (degrees C [190], 2160g load))).

[0075] (10) Elastomer (ethylene system C) : ethylene-methyl acrylate-glycidyl methacrylate copolymer. The copolymerization ratio (weight ratio) of each component is ethylene unit / methyl acrylate unit / glycidyl methacrylate unit =64/30/6 (% of the weight). MFR=9g /, 10min (measuring method: JIS-K6760 (degrees C [190], 2160g load)).

(11) Elastomer (ethylene system D) : ethylene-ethyl acrylate copolymerization object. The copolymerization ratio (weight ratio) of both components is an ethylene unit / ethyl acrylate unit =65 /35 (% of the weight). MFR=25g /, 10min (measuring method: JIS-K6760 (degrees C [190], 2160g load)).

[0076] The manufacture approach of the ingredient indicated for examples 1-7, one to example of comparison 9 examples 1-7, and the examples 1-9 of a comparison is as follows. That is, it manufactured using the biaxial extruder of 57mm diameter of diameters of a screw set as the cylinder temperature of 250 degrees C. (A) When a component (polybutylene terephthalate system resin), the (B) component (polycarbonate resin or acrylonitrile styrene copolymer), and a list were loaded with other additives origin and addition combination of the (C) component (glass fiber) was carried out from the section, it supplied from the side feeder and melting kneading was performed, and after cooling the strand breathed out from the dice in a cooling bus, it pelletized by the strand cutter. Each obtained ingredient evaluated by fabricating using an approach given [said] in the evaluation approach, after drying with 130-degree C hot air drying equipment for 3 hours.

[0077] The result was indicated to be the combination formula of examples 1-6 and the examples 1-9 of a comparison to Table 1. Each of unreinforcement polybutylene terephthalate system resin constituents obtained by this invention and glass fiber strengthening polybutylene terephthalate system resin constituents showed high joining reinforcement, without melting marks occurring on the beam-of-light incidence front face of a laser beam transparency sample, when it has permeability with high level applicable to the laser beam transparency side in laser joining by the thickness of 3mm and the sample of 3mm thickness is used for a laser beam transparency side. On the other hand, when the laser beam transparency side sample of 3mm thickness was used since laser beam permeability is low even if the moldability was bad or was able to be fabricated, the fault which melting marks generate on the laser incidence front face of this Plastic solid produced the resin constituent obtained in the examples 1-9 of a comparison.

[0078]

[Table 1]

表1

項目	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
配合PBT	重量部	70	70	50	79	57	57	50	100	—	30	—	100	21	—	—	—
組成PBT/I	重量部	—	—	20	—	—	—	29	—	100	—	70	—	—	57	79	100
PC	重量部	30	—	30	21	43	43	21	—	—	70	30	—	79	43	21	—
AS	重量部	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
外材(結晶核剤)	重量部	—	—	—	—	—	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GF	重量部	—	—	—	43	43	43	43	—	—	—	—	43	43	43	43	43
特性	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○
ゲート-時間	秒	8.5	8.0	9.0	7.0	7.5	6.0	7.5	8.0	—	—	—	6.5	—	—	—	9.0
引張強度	MPa	55	55	50	140	147	149	150	55	—	—	—	140	—	—	—	136
曲げ弾性率	GPa	2.5	2.5	2.3	9	9.1	9.2	9.2	2.5	—	—	—	9.2	—	—	—	8.6
衝撃強度	J/m	50	50	50	117	150	148	149	40	—	—	—	76	—	—	—	88
荷重たわみ温度	℃	60	60	58	206	160	162	198	60	—	—	—	211	—	—	—	202
透過性(3amt)	%	17~20	11~13	19~22	16~18	19~23	15~17	18~20	9~11	—	—	—	6~8	—	—	—	8~10
溶着可否(3amt)	—	○	○	○	○	○	○	○	×	—	—	—	×	—	—	—	×
溶着強度(3amt)	MPa	40	38	38	39	38	38	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—
溶着条件 (出力/速度)	W/mm ²	(35/7)	(35/6)	(35/6)	(35/6)	(35/6)	(35/6)	(35/6)	(35/7)	—	—	—	—	—	—	—	—

[0079] The manufacture approach of the ingredient indicated for examples 8-14, ten to example of comparison 18 examples 8-14, and the examples 10-18 of a comparison is as follows. That is, it manufactured using the biaxial extruder of 57mm diameter of diameters of a screw set as the cylinder temperature of 250 degrees C. (A) The section to the (C) component (glass fiber) was supplied from the side feeder by putting other additives origin to a component (polybutylene terephthalate system resin), the (B) component (polycarbonate resin), the (D) component (styrene system elastomer) or the ethylene system elastomer, and the list, and melting kneading was performed at them, and after cooling the strand breathed out from the dice in a cooling bus, it pelletized by the strand cutter. Each obtained ingredient evaluated by fabricating using an approach given [said] in the evaluation approach, after drying with 130-degree C hot air drying equipment for 3 hours.

[0080] The result was indicated to be the combination formula of examples 8-14 and the examples 10-18 of a comparison to Table 2. In order to give cold energy-proof nature and shock resistance to the constituent obtained in the examples 1-7 [when addition combination of the various elastomers is carried out] Cold energy-proof nature and shock-proof improvement, It was compatible in the laser beam permeability level maintenance in which laser welding is possible, and each resin constituent obtained by this invention showed high joining reinforcement, without melting marks occurring on the beam-of-light incidence front face of a laser beam transparency sample, when the sample of 2mm thickness is used for a laser beam transparency side. On the other hand, when the laser beam transparency side sample of 3mm thickness was used since laser beam permeability is low even if the moldability was bad or was able to be fabricated, the fault which melting marks generate on the laser incidence front face of this Plastic solid produced the resin constituent obtained in the

examples 10-18 of a comparison.

[0081]

[Table 2]

表 2

	項目	単位	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14	比較例 15	比較例 16	比較例 17	比較例 18
配合 組成	PBT//PC(T9:21)	重量部	100	100	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	重量部	—	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100	100	—	—	—	—
	PBT/I	重量部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100
	イラスト(アクリ系)	重量部	—	6	11	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
	イラスト(アクリ系A)	重量部	—	—	—	6	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—
	イラスト(アクリ系B)	重量部	—	—	—	—	6	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—
	イラスト(アクリ系C)	重量部	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—
	イラスト(アクリ系D)	重量部	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	6	—	—	—	6
	GF	重量部	43	45	48	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
特性	成形性	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ゲートシール時間	秒	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	引張強度	MPa	140	131	124	130	129	133	132	130	130	129	133	132	130	129	133	132
	曲げ弾性率	GPa	9	8.7	8.3	8.7	8.7	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6
	衝撃強度	J/m	117	133	170	130	128	140	141	129	130	128	140	141	130	128	140	141
	荷重たわみ温度	℃	206	204	201	205	205	205	205	210	210	210	210	210	207	207	207	207
	耐冷熱性	cycle	40	150以上	150以上	120	120	150以上	150以上	120	120	120	150以上	150以上	120	120	150以上	150以上
	透過性(3mm)	%	16~18	14~16	14~15	9~10	9~10	8~9	8~9	4~5	3~4	3~4	2~3	2~3	3~4	3~4	2~3	2~3
	溶着可否(3mm)	—	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	溶着可否(2mm)	—	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	溶着強度(2mm)	MPa	39	37	36	36	37	37	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶着条件 (出力/速度)	(W/mm/s)	35/25	35/20	35/20	35/12	35/12	35/12	35/10	35/10	—	—	—	—	—	—	—	—

[0082]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the polybutyrene-terephthalate-resin constituent of this invention is excellent in laser beam permeability, and further excellent also in cold energy-proof nature and a mechanical strength. Taking advantage of this advantage, it is useful to laser joining junction of the resin Plastic solid of various applications.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) is the top view of the insertion mold goods used for cold energy-proof nature evaluation in the example, and (b) is the side elevation of these mold goods.

[Drawing 2] (a) is that of the laser beam permeability evaluation test piece used in the example, and (b) is the side elevation of this test piece.

[Drawing 3] (a) is the top view of the test piece for laser joining used in the example, and (b) is the side elevation of this test piece.

[Drawing 4] It is the schematic diagram showing the outline of the laser joining approach.

[Drawing 5] (a) is the top view of the laser joining on-the-strength measurement test piece used in the example, and (b) is the side elevation of this test piece.

[Description of Notations]

1. Insertion Mold Goods
2. Resin
3. Sprue
4. Insertion Metal
5. Resin Non-filling Section
6. Runner
7. Gate
8. Laser beam permeability evaluation test piece
9. Test piece for laser joining
10. Laser beam exposure section
11. Laser beam
12. Orbit of a laser beam
13. Laser beam transparency side sample
14. Laser beam absorption side sample
15. Test piece for laser joining on-the-strength measurement
16. Laser welding

[Translation done.]

* NOTICES *

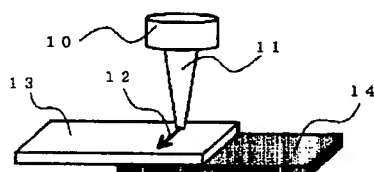
JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 4]

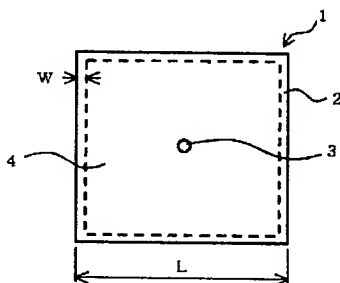
[図 4]



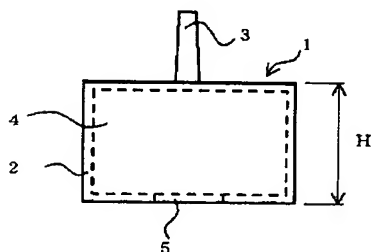
[Drawing 1]

[図 1]

(a)



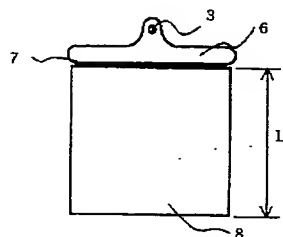
(b)



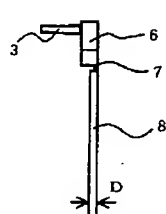
[Drawing 2]

[図 2]

(a)

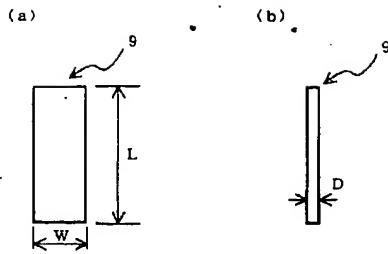


(b)



[Drawing 3]

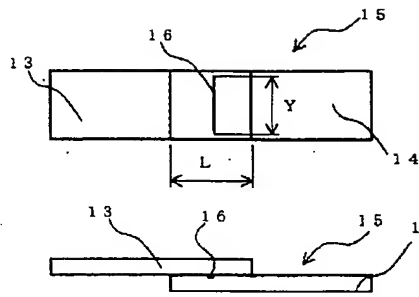
【図 3】



[Drawing 5]

【図 5】

(a)



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-292752

(P2003-292752A)

(43) 公開日 平成15年10月15日 (2003. 10. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
C 0 8 L 67/02		C 0 8 L 67/02	4 F 0 7 1
C 0 8 J 5/12	CFD	C 0 8 J 5/12	4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	
5/00		5/00	
C 0 8 L 53/00		C 0 8 L 53/00	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2003-15473 (P2003-15473)

(22) 出願日 平成15年1月24日 (2003. 1. 24)

(31) 優先権主張番号 特願2002-20792 (P2002-20792)

(32) 優先日 平成14年1月29日 (2002. 1. 29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 石井 智

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(72) 発明者 佐藤 俊二

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東

レ株式会社名古屋事業場内

(72) 発明者 宇野 智幸

千葉県市原市千種海岸2番1 東レ株式会

社千葉工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ溶着用樹脂組成物およびそれを用いた複合成形体

(57) 【要約】

【課題】レーザ光線透過性、成形性、機械的強度に優れ、各種用途の樹脂成形体のレーザ溶着接合に有用なポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物、およびそのレーザ溶着成形品を得る。

【解決手段】(A) ポリブチレンテレフタレートまたは、ポリブチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレート共重合体からなるポリブチレンテレフタレート系樹脂と、(B) ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ポリフェニレンオキシド、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート樹脂の中から選ばれる少なくとも1種の樹脂を配合してなり、

(B) は、(A) と (B) の合計に対し1～50重量%であるレーザ溶着用樹脂組成物。レーザ溶着工法の成形体に使用される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)ポリブチレンテレフタレートまたは、ポリブチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレート共重合体からなるポリブチレンテレフタレート系樹脂と、(B)ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ポリフェニレンオキシド、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート樹脂の中から選ばれる少なくとも1種の樹脂を配合してなり、

(B)は、(A)と(B)の合計に対し1～50重量%であるレーザ溶着用樹脂組成物。

【請求項2】さらに(C)無機充填材及び有機系充填材から選択される少なくとも1種を、(A)、(B)の合計量100重量部に対し、1～200重量部添加配合してなる請求項1記載のレーザ溶着用樹脂組成物。

【請求項3】さらに(D)スチレン系エラストマを

(A)、(B)の合計量100重量部に対し、1～50重量部添加配合してなる請求項1～2いずれかに記載のレーザ溶着用樹脂組成物。

【請求項4】(D)スチレン系エラストマが、400～1100nm波長領域において、ポリブチレンテレフタレートの同波長領域における光線透過率よりも高い光線透過率を有する請求項3記載のレーザ溶着用樹脂組成物。

【請求項5】請求項1～4いずれかに記載のレーザ溶着用樹脂組成物からなる成形品をレーザ溶着した複合成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐熱性、冷熱性、成形品表面外観、寸法安定性、レーザ溶着性が均衡して優れたレーザ溶着用樹脂組成物およびそれを用いた複合成形体に関し、更には他の物品にレーザ溶着して得られる複合成形体などに適したポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物およびそれを用いた複合成形体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリブチレンテレフタレート樹脂は、その優れた射出成形性、機械特性、耐熱性、電気特性、耐薬品性などを利用して、機械部品、電気・通信部品、自動車部品などの分野で射出成形品として広範囲に利用されている。しかし、射出成形品の成形効率は良いが、その流動特性や金型構造の点から形状に制限があり、あまり複雑なものは成形が困難である。

【0003】従来から、製品形状の複雑化に伴う各パーツの接合においては、接着剤による接合、ボルトなどによる機械的接合などが行われてきた。しかしながら、接着剤ではその接着強度が、また、ボルトなどによる機械的接合では、費用、締結の手間、重量増が問題となっている。一方、レーザ溶着、熱板溶着などの外部加熱溶

着、振動溶着、超音波溶着などの摩擦熱溶着に関しては短時間で接合が可能であり、また、接着剤や金属部品を使用しないので、それにかかるコストや重量増、環境汚染等の問題が発生しないことから、これらの方法による組立が増えてきている。

【0004】外部加熱溶着のひとつであるレーザ溶着は、重ね合わせた樹脂成形体にレーザ光を照射し、照射した一方を透過させてもう一方で吸収させ溶融、融着させる工法であり、三次元接合が可能、非接触加工、バリ発生が無いなどの利点を利用して、幅広い分野に広がりつつある工法である。

【0005】当工法において、レーザ光線透過側成形体に適用する樹脂材料においては、レーザ光線を透過する特徴が必須となり、照射したレーザ光線のエネルギーを100%とした場合、そのレーザ光線透過側成形体の裏側に透過して出てくるエネルギーは、10%以上は必要であることが本発明者らの検討結果から判明した。10%未満のレーザ光線透過率の成形体をレーザ光線透過側成形体に用いた場合、レーザ光線入射表面で溶融、発煙するなどの不具合を生じる可能性が十分に考えられる。

【0006】各種用途に数多く使用されているポリブチレンテレフタレート系樹脂においては、ナイロン樹脂などの熱可塑性樹脂に比べてレーザ光線透過率が非常に低く、ポリブチレンテレフタレート系樹脂をレーザ光線透過側の成形品として用い、レーザ溶着工法を適用する際には、そのレーザ光線透過率の低さから厚み制限が非常に厳しく、レーザ光線透過率の向上のために薄肉化による対応が必要となり、製品設計自由度が小さかった。

【0007】特許文献1には、レーザ溶着工法においてポリブチレンテレフタレート系共重合体を用いることによる融点のコントロールによって、溶着条件幅を広くすると記載されているが、融点のコントロールだけでは、レーザ光線透過性の大きな向上は望めず、従って成形体の肉厚設計の自由度向上も望めず、またポリブチレンテレフタレート系樹脂の成形性を損なう問題点があった。

【0008】

【特許文献1】特開2001-26656号公報(【0008】～【0024】段落)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来の問題点を解消し、ポリブチレンテレフタレート系樹脂においても、製品設計自由度を低下させることなく、レーザ光線透過側成形体として適用することのできるレーザ溶着用ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明は次の構成からなる。すなわち、(1)

(A)ポリブチレンテレフタレートまたは、ポリブチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレート共重合

体からなるポリブチレンテレフタレート系樹脂と、

(B) ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ポリフェニレンオキシド、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート樹脂の中から選ばれる少なくとも1種の樹脂を配合してなり、(B)は、(A)と(B)の合計に対し1〜50重量%であるレーザ溶着用樹脂組成物、(2)さらに(C)無機充填材及び有機系充填材から選択される少なくとも1種を、

(A)、(B)の合計量100重量部に対し、1〜200重量部添加配合してなる請求項1記載のレーザ溶着用樹脂組成物、(3)さらに(D)スチレン系エラストマを(A)、(B)の合計量100重量部に対し、1〜50重量部添加配合してなる請求項1〜2いずれかに記載のレーザ溶着用樹脂組成物、(4)(D)スチレン系エラストマが、400〜1100nm波長領域において、ポリブチレンテレフタレートの同波長領域における光線透過率よりも高い光線透過率を有するものである(3)記載のレーザ溶着用樹脂組成物、および(5)(1)〜(4)いずれかに記載のレーザ溶着用樹脂組成物からなる成形品をレーザ溶着した複合成形体である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0012】本発明でいう(A)ポリブチレンテレフタレート系樹脂(以下、(A)成分とも言う)とは、前記ポリブチレンテレフタレート単独であっても良いし、ポリブチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレート共重合体との併用であっても良い。

【0013】本発明において用いられるポリブチレンテレフタレートとは、テレフタル酸(あるいはそのジメチルテレフタレート等エステル形成性誘導体)と1,4-ブタンジオール(あるいはそのエステル形成性誘導体)とを重縮合反応して得られる重合体である。

【0014】また、上記ポリブチレンテレフタレートと併用して用いることができるポリブチレンテレフタレート共重合体としては、テレフタル酸(あるいはそのジメチルテレフタレート等エステル形成性誘導体)と1,4-ブタンジオール(あるいはそのエステル形成性誘導体)およびこれらと共重合可能なその他のジカルボン酸(あるいはそのエステル形成性誘導体)あるいはその他のジオール(あるいはそのエステル形成性誘導体)を共重合したもの挙げられ、なかでも第三成分としてその他のジカルボン酸(あるいはそのエステル形成性誘導体)を共重合した共重合体が好ましい。

【0015】その他のジカルボン酸(あるいはそのエステル形成性誘導体)の共重合割合は、全ジカルボン酸成分中、3〜30モル%の範囲であることが成形性の点から好ましく、3〜20モル%の範囲であることがより好ましい。

【0016】また、その他のジオール(あるいはそのエステル形成性誘導体)の共重合割合は、全ジオール成分中、3〜30モル%の範囲であることが成形性の点から好ましく、3〜20モル%の範囲であることがより好ましい。

【0017】上記その他のジカルボン酸としては、イソフタル酸、フタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、ビス(p-カルボキシフェニル)メタン、アントラセンジカルボン酸、4,4'-ジフェニルエーテルジカルボン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などの芳香族ジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカンジオン酸などの芳香族ジカルボン酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸などが挙げられる。

【0018】(A)成分としてポリブチレンテレフタレート共重合体のみを使用した場合は、ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ポリフェニレンオキシド、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート樹脂の中から選ばれる少なくとも1種の添加により成形性が低下するため好ましくない。

【0019】(A)成分の粘度は溶融混練が可能であれば特に制限は無いが、通常、o-クロロフェノール溶液を25℃で測定したときの固有粘度は0.36〜1.60であることが好ましい。また、(A)成分がポリブチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレート共重合体からなる場合には、その物理的あるいは溶融混合物を粉碎後もしくはベレット状のまま用いてo-クロロフェノールに溶解し、o-クロロフェノール溶液を調整し、粘度測定した結果が前記粘度条件内にあればよい。

【0020】本発明においては上記(A)成分と共に(B)ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリル・スチレン共重合体、ポリフェニレンオキシド、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート樹脂の中から選ばれる少なくとも1種の樹脂(以下(B)成分とも言う)を用いるが、レーザ光線透過性に優れた組成物を得るためにはポリカーボネート樹脂を用いることが好ましい。

【0021】(A)と(B)の合計に対する(B)成分の配合量は、レーザ光線透過性向上効果の点から1〜50重量%であり、好ましくは5〜40重量%である。

(B)成分の配合量が1重量%未満であると、レーザ光線透過性が不十分であり、50重量%を越えると成形性および高温剛性が低下するため好ましくない。

【0022】本発明においては、さらに(C)無機及び有機系充填材(以下、(C)成分とも言う)を配合することができる。(C)成分としては、ガラス繊維、炭素繊維、チタン酸カリウモスルホン酸、酸化亜鉛、アルミニウムヒドロキシド、アラミド繊維、アルミナ繊維、

炭化珪素繊維、セラミックス繊維、アスベスト繊維、石膏繊維、金属繊維等の繊維状強化材、ワラストナイト、ゼオライト、セリサイト、カオリン、マイカ、クレー、パイロフィラメント、ベントナイト、アスベスト、タルク、アルミナリケート等の珪酸塩、アルミナ、酸化珪素、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化鉄等の金属化合物、炭化カルシウム、炭酸マグネシウム、ドロマイト等の炭酸塩、硫酸カルシウム、硫酸バリウム等の硫酸塩、ガラスビーズ、セラミックスビーズ、窒化硼素、炭化珪素及びシリカ等の非繊維状強化材等が挙げられ、好ましい例としてはガラス繊維が挙げられる。

【0023】さらに、これら充填材をシラン系、エポキシ系あるいはチタネート系などのカップリング剤で予備処理して使用することは、機械的強度などの面からより好ましい。

【0024】本発明で用いられる(C)成分の添加量は、流動性と機械的強度のバランスから、(A)成分と(B)成分の合計量100重量部に対し1~200重量部であることが好ましく、より好ましくは5~120重量部であり、特に10~85重量部が好ましい。

【0025】本発明においては(A)成分と(B)成分に対し、さらにエラストマを配合することにより耐衝撃性、耐冷熱性を付与することができる。かかるエラストマとしては、エチレン系、スチレン系などが挙げられる(エラストマの添加量は、(A)成分と(B)成分の合計量100重量部に対し1~50重量部が好ましい。)。なかでもエラストマとして(D)スチレン系エラストマを用いることで、(A)成分と(B)成分の高いレーザ光線透過性を十分保持しながら、さらに耐衝撃性、耐冷熱性を付与することができる。ここでの耐冷熱性とは、ポリブチレンテレフタレート樹脂などと大きく線膨張係数の異なる、例えば金属などを内部にインサート成形してなる樹脂成形体において、低温、高温の繰返し環境下においての割れに対する耐性を言う。

【0026】前記(D)成分としては、400~1100nm波長領域においてポリブチレンテレフタレートの同波長領域における光線透過率よりも高い光線透過率を有するスチレン系エラストマを用いることが好ましい。かかるスチレン系エラストマとしては、スチレン-ブタジエンブロック共重合体が好ましく挙げられ、さらに好ましくはスチレン-ブタジエンブロック共重合体のエポキシ化物が挙げられる。このスチレン-ブタジエンブロック共重合体のエポキシ化物としてはダイセル化学工業(株)製のエポフレンドA1010を用いることができる。

【0027】本発明で用いられる(D)成分の添加量は、レーザ光線透過性と成形性および耐冷熱性のバランスから、(A)成分と(B)成分の合計量100重量部に対し1~50重量部の範囲であり、2~20重量部の

範囲がより好ましい。添加量1重量部未満では(D)成分添加による耐衝撃性、耐冷熱性の効果が殆ど無く、また50重量部を越えると成形性、特に流動性が低下するので好ましくない。

【0028】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物には、本発明の効果を損なわない範囲で、離型剤、酸化防止剤、安定剤、滑剤、結晶核剤、末端封鎖剤、紫外線吸収剤、着色剤、難燃剤などの、通常の添加剤および少量の他種ポリマーを添加することができるが、特に結晶核剤を添加することにより、結晶化速度(固化速度)が速くなり、成形サイクルを短くすることが可能である。

【0029】例えば離型剤としては、モンタン酸ワックス類、またはステアリン酸リチウム、ステアリン酸アルミニウム等の金属石鹸、エチレンビスステアリルアミド等の高級脂肪酸アミド、エチレンジアミン・ステアリン酸・セバシン酸重縮合物などを挙げることができ、なかでも、モンタン酸ワックス類、エチレンビスステアリルアミドが好ましい。

【0030】酸化防止剤の例としては、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、テトラキス(メチレン-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)メタン、トリス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジジン)イソシアヌレート等のフェノール系化合物、ジラウリル-3, 3'-チオジプロピオネート、ジミリスチル-3, 3'-チオジプロピオネート等のイオウ化合物、トリスノニルフェニルホスファイト、ジスエアリルペンタエリスリトールジホスファイト等のリン系化合物等が挙げられ、なかでも、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、テトラキス(メチレン-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート)メタンが好ましい。

【0031】安定剤の例としては、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾールを含むベンゾトリアゾール系化合物、ならびに2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノンのようなベンゾフェノン系化合物、モノまたはジステアリルホスフェート、トリメチルホスフェートなどのリン酸エステルなどを挙げることができる。

【0032】また、結晶核剤としてはポリエーテルエーテルケトン樹脂、タルク等を挙げることができる。これら結晶核剤を添加することにより、結晶化速度(固化速度)が速くなり、成形サイクルを短くすることが可能となる。

【0033】また、末端封鎖剤としては脂肪族および芳香族のグリシジルエステルもしくはグリシジリエーテル等を挙げることができる。

【0034】これらの各種添加剤は、2種類以上を組み合わせてることによって相乗的な効果が得られることがあ

るので、併用して使用してもよい。

【0035】なお、例えば酸化防止剤として例示した添加剤は、安定剤や紫外線吸収剤として作用することもある。また、安定剤として例示したものについても酸化防止作用や紫外線吸収作用のあるものがある。すなわち前記分類は便宜的なものであり、作用を限定したモノではない。

【0036】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物の製造方法については通常知られている方法で実施すればよく、特に限定する必要はない。代表例として、単軸あるいは2軸の押出機、バンバリーミキサー、ニーダーあるいはミキシングロールなど、公知の熔融混合機を用いて、200～350℃の温度で熔融混練する方法を挙げることができる。各成分は、予め一括して混合しておき、それから熔融混練してもよい。あるいは(A)～(D)成分の合計量100重量部に対し、例えば1重量部以下であるような少量添加剤成分については、他の成分を上記の方法などで混練しベレット化した後、成形前に添加することもある。なお、各成分に付着している水分は少ない方がよく、予め事前乾燥しておくことが望ましいが、必ずしも全ての成分を乾燥させる必要がある訳ではない。

【0037】好ましい製造方法の例としては、シリンダ温度230～300℃の2軸押出機を用い、(C)成分以外を該押出機の上流側から供給・混練し、次いで(C)成分をサイドフィードしてさらに混練する方法が挙げられる。

【0038】本発明の樹脂組成物は、射出成形、押出成形、ブロー成形、トランスファー成形、真空成形など一般に熱可塑性樹脂の公知の成形方法により成形されるが、なかでも射出成形が好ましい。

【0039】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、その優れた特性を活かしてレーザー溶着に供される材料として用いられるが、レーザー溶着工法のレーザー光線透過側成形体に好適であり、また、該組成物にカーボンブラック等の近赤外線吸収剤を添加することにより、レーザー光線吸収側成形体にも容易に適用可能である。

【0040】本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物は、レーザー光線透過性以外にも、充填材やエラストマを添加することで耐冷熱性、機械的強度などをさらに付与することができる。この利点を活かして、各種用途の樹脂成形体のレーザー溶着接合の、特にレーザー光線透過側成形体に有用である。

【0041】

【実施例】以下に実施例を示し、本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれら実施例の記載に限定されるものではない。また、実施例および比較例中に示された添加配合割合は全て重量部である。

【0042】以下に実施例および比較例の材料特性評価

方法を示す。

【0043】(1) 成形性評価

一般的な射出成形機(日精60E9ASE)を使用して、標準的な成形条件(シリンダ温度260℃、金型温度80℃)における引張試験片(ASTM1号タイプ、厚み3.2mm)成形の際に、成形品突き出し時に試験片が変形したり、突き出し箇所が大きく挫屈するようなものを成形性不良として表中「×」で示した。一方、変形のないものには表中「○」で示した。また、成形サイクルについては、金型内での樹脂の固化速度を現すゲートシール時間を評価した。ゲートシール時間は、最低充填圧力から1次保圧を順次延ばし、成形品重量が一定となる保圧時間をゲートシール時間と定義した。従って、ゲートシール時間が短い材料は、固化速度が速く、ハイサイクル成形に好適である。

【0044】「×」表示のものは、その他の特性評価を実施するための試験片作成が困難であったため、その後の評価ができなかった。これらについては表中の特性の項で「-」と示した。

【0045】(2) 引張強度

ASTM D638に準拠する方法で評価を行った。試験片はASTM1号タイプ(厚み3.2mm)を用い、その成形条件はシリンダ温度260℃、金型温度80℃である。

【0046】(3) 曲げ弾性率

ASTM D790に準拠する方法で評価を行った。試験片は厚さ3.2mmのものを用い、その成形条件はシリンダ温度260℃、金型温度80℃である。

【0047】(4) 衝撃強度

ASTM D256に準拠する方法で評価を行った。試験片は幅3.2mmのものでノッチ付き試験片を用い、その成形条件はシリンダ温度260℃、金型温度80℃である。

【0048】(5) 荷重たわみ温度

ASTM D648に準拠する方法で評価を行った。負荷応力は1.82MPa。試験片は厚さ6.4mmのものを用い、その成形条件はシリンダ温度260℃、金型温度80℃である。

【0049】(6) 耐冷熱性評価

図1に示す、底面が正方形の四角柱状で、上面の対角線の交点を中心とした円を底面とする円錐の頂点側を、円錐の底面と平行に切り落とした形状のスプルー3を、該四角柱の上面に装着することにより形成されるインサート成形品1を、シリンダ温度260℃、金型温度80℃の条件で成形した。

【0050】図1(a)は上記インサート成形品の平面図であり、(b)は同成形品の側面図である。

【0051】インサート成形品1は金型にインサート金属4を装着し、射出成形機から樹脂を射出し、射出された樹脂をスプルー3から、インサート金属4を覆うよう

10

20

30

40

50

に金型キャビティ内に充填し、樹脂2およびスブルー3を固化させることにより形成される。

【0052】インサート金属を金型に装着し金属と金型が接触している部分には樹脂が流れ込まないため、インサート成形品1の底面には、その部分に相当する樹脂未充填部5ができる。

【0053】インサート成形品1の、四角柱部分の底面（正方形）の辺の長さLは50mm、高さは30mm、そして樹脂2の厚みWは1.5mmである。

【0054】該成形品を130℃環境下1時間処理後、
-40℃環境下1時間処理を行い、再び130℃環境下
に放置する冷熱サイクル処理を行い、成形品の外観を目視した。インサート成形品にクラックが発生したサイクル数を表中に記載し、その数値の大小を耐冷熱性の指標とした。

【0055】（7）レーザ光線透過性評価

試験片は図2のLが80mm正方形で、厚みDが3mmのレーザ光線透過性評価試験片8を用いた。その成形条件はシリンダ温度260℃、金型温度80℃である。図2（a）は、上記レーザ光線透過性評価試験片の平面図であり、（b）は同試験片の側面図である。

【0056】レーザ光線透過性評価試験片8はスブルー3、ランナー6、ゲート7から切断し、レーザ光線透過性評価試験片として用いた。

【0057】試験機は（株）島津製作所製の紫外近赤外分光高度計（UV-3100）を用い、また検出器には積分球を用いた。

【0058】透過率は透過光量と入射光量の比を百分率で表す。表中には、近赤外線800～1100nm波長領域の光線透過率を「透過性」として記載した。

【0059】（8）レーザ溶着性評価

試験片は、図2のレーザ光線透過性評価試験片8と同形状のものと、前記成形品の厚さDのみが2mmと異なる2種類の成形品からそれぞれ切り出し加工してなる、幅Wが24mm、長さLが70mm、厚みDは3mmと2mmのレーザ溶着用試験片9試験片を用いた。図3

（a）は上記加工後の試験片の平面図であり、（b）はその側面図である。

【0060】レーザ溶着機は、ライスター社のMODULASCを用いた。該溶着機は半導体レーザ使用の機器であり、レーザ光の波長は940nmの近赤外線である。最大出力が35W、焦点距離Lが38mm、焦点径Dが0.6mmである。

【0061】図4はレーザ溶着方法の概略を示す概略図である。

【0062】レーザ溶着方法は図4に示すように、レーザ光線を透過させる材料を用いたレーザ溶着用試験片13を上部に、下部にはレーザ光線を吸収させる材料を用いたレーザ溶着用試験片14を置き、重ね合わせ、上部よりレーザ光線を照射する。レーザ照射はレーザ溶着軌

道12に沿って行い、レーザ溶着条件は、出力15～35W範囲および、レーザ走査速度1～50mm/secの範囲で最も良好な溶着強度が得られる条件で行った。尚、焦点距離は38mm、焦点径は0.6mm固定で実施した。

【0063】レーザ溶着の可否は「溶着可否」として記載し、レーザ溶着を行い溶着可能な条件において、レーザ光線透過試料の光線入射表面に溶融痕が認められる場合は「×」、溶融痕が認められず、溶着が可能な場合は「○」と記載した。尚、「溶着可否（3mm t）」項にはレーザ光線透過側試料に厚み3mmの試験片を用いた場合の溶着可否、「溶着可否（2mm t）」項においては、レーザ光線透過側試料に厚み2mmの試験片を用いた場合の溶着可否を記載した。

【0064】図5（a）は上記方法でレーザ溶着したレーザ溶着強度測定用試験片の平面図であり、（b）は同試験片の側面図である。レーザ溶着強度測定用試験片15は図3に示したレーザ溶着試験片であるレーザ光線透過側試料13とレーザ光線吸収側試料14とが、重ね合わせ長さLを30mmとし、溶着距離Yは20mmとして、重ね合わせて溶着部16で溶着したものである。溶着強度測定には一般的な引張試験器（AG-500B）を用い、該試験片の両端を固定し、溶着部位には引張剪断応力が発生するように引張試験を行った。強度測定時の引張速度は1mm/min、スパンは40mmである。溶着強度は溶着部位が破断したときの応力とした。尚、レーザ光線透過試料へは本発明のポリブチレンテレフタレート系樹脂を用い、レーザ光線吸収側試料へは、ポリブチレンテレフタレート樹脂100重量部に対し、ガラス繊維を43重量部添加し、更にはカーボンブラックを0.4部添加した材料を用いた。

【0065】以下に実施例および比較例に使用した配合組成物を示す。

【0066】（1）PBT：ポリブチレンテレフタレート樹脂 固有粘度0.81dl/g。

【0067】（2）PBT/I：ポリブチレンテレフタレート／イソフタレート共重合体

（a）組成：テレフタル酸／イソフタル酸：90／10mol%

（b）PBT/Iの製造方法

テレフタル酸（以下、TPAともいう）450部、イソフタル酸（以下、IPAともいう）50部〔TPA／IPA=90／10mol%〕、1,4-ブタンジオール407部、テトラ-*n*-ブチルチタネート1部を精留塔付き反応器に仕込み、500mmHgの減圧環境下で、180℃から230℃まで徐々に昇温してエステル化反応率95%以上にまで反応させ、次いで240℃、0.5mmHgにまで昇温、減圧して3時間30分後に重合を完結させた。得られた共重合体の固有粘度は0.80dl/gであった。

【0068】(3) PC: ポリカーボネート樹脂 (粘度平均分子量: 19000)。

【0069】(4) AS: アクリロニトリル-スチレン共重合体 (アクリロニトリルとスチレンの共重合比: アクリロニトリル/スチレン=24/76 (重量比)、固有粘度: 0.60 dl/g)。

【0070】(5) タルク (結晶核剤): 含水ケイ酸マグネシウム、見掛け比重=0.20 g/cc、pH=9.3、平均粒子径=5.29 μm。

【0071】(6) GF: ガラス繊維 (平均繊維径: 10 3 μm、繊維長3mmのチョップドストランド)。

【0072】(7) エラストマ (スチレン系): スチレン-ブタジエンブロック共重合体エポキシ化物、ダイセル化学工業 (株) 製エポフレンドA1010 (スチレンとブタジエンの共重合比: スチレン/ブタジエン=40/60 (重量比)、エポキシ当量1000、MFR=7 g/10 min (測定法: JIS-K7210))。

【0073】(8) エラストマ (エチレン系A): エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体。両成分の共重合比 (重量比) はエチレン単位/グリシジルメタクリレート単位=94/6 (重量%)。MFR=3.2 g/10 min (測定法: JIS-K6760 (190℃、2160 g 荷重))。

【0074】(9) エラストマ (エチレン系B): エチレン-α-オレフィンコポリマー (エチレンと1-ブテンの共重合比: エチレン/1-ブテン=84/16 (重量比)、MFR=3.6 g/10 min (測定法: JIS-K6760 (190℃、2160 g 荷重)))。

【0075】(10) エラストマ (エチレン系C): エチレン-メチルアクリレート-グリシジルメタクリレート共重合体。各成分の共重合比 (重量比) はエチレン単位/メチルアクリレート単位/グリシジルメタクリレート単位=6.4/30/6 (重量%)。MFR=9 g/10 min (測定法: JIS-K6760 (190℃、2160 g 荷重))。

(11) エラストマ (エチレン系D): エチレン-エチルアクリレート共重合体。両成分の共重合比 (重量比) はエチレン単位/エチルアクリレート単位=65/35 (重量%)。MFR=25 g/10 min (測定法: JIS-K6760 (190℃、2160 g 荷重))。

【0076】実施例1~7、比較例1~9

実施例1~7及び比較例1~9に記載した材料の製造方法は次の通りである。すなわちシリンダ温度250℃に設定したスクリー径57mm直径の2軸押出機を用いて製造した。(A)成分 (ポリブチレンテレフタレート系樹脂)、(B)成分 (ポリカーボネート樹脂、もしくはアクリロニトリル-スチレン共重合体)、並びにその他の添加剤は元込め部から、(C)成分 (ガラス繊維) を添加配合する場合はサイドフィーダーから供給して熔融混練を行い、ダイスから吐出されたストランドを冷却バス内で冷却した後、ストランドカッターにてベレット化した。得られた各材料は、130℃の熱風乾燥機で3時間乾燥した後、前記評価方法記載の方法を用いて成形し、評価を行った。

【0077】実施例1~6及び比較例1~9の配合処方と結果を表1に記載した。本発明で得られた非強化ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物及びガラス繊維強化ポリブチレンテレフタレート系樹脂組成物はいずれも、3mmの厚さでレーザ溶着におけるレーザ光透過側に適用可能なレベルの高い透過性を有し、3mm厚みの試料をレーザ光線透過側に用いた場合に、レーザ光線透過試料の光線入射表面に溶融痕が発生することなく、高い溶着強度を示した。一方、比較例1~9で得られた樹脂組成物は成形性が悪いか、成形可能であってもレーザ光線透過率が低いため、3mm厚みのレーザ光線透過側試料を用いた場合に、該成形体のレーザ入射表面に溶融痕が発生する不具合が生じた。

【0078】

【表1】

項目	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
配合組成		PBT	70	70	50	79	57	57	50	100	—	—	100	21	—	—	—
	質量部	—	—	—	20	—	—	—	29	—	—	70	—	—	57	79	100
	PBT/1	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
	質量部	30	—	30	21	43	43	43	21	—	—	30	—	79	43	21	—
	PC	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	質量部	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	AS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	質量部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	粉砕(結晶核剤)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	質量部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	GF	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	質量部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
特性		成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ゲート1時間	秒	8.5	8.0	9.0	7.0	7.5	6.0	7.5	8.0	—	—	—	—	—	—	—
	引張強度	MPa	55	55	50	140	147	149	150	55	—	—	—	—	—	—	—
	曲げ弾性率	GPa	2.5	2.5	2.3	9	9.1	9.2	9.2	2.5	—	—	—	—	—	—	—
	衝撃強度	J/m	50	50	50	117	150	148	149	40	—	—	—	—	—	—	—
	荷重たわみ温度	℃	60	60	58	206	160	162	198	60	—	—	—	—	—	—	—
	透過性(3mm)	%	17~20	11~13	19~22	16~18	19~23	15~17	18~20	9~11	—	—	—	—	—	—	—
	溶着可否(3mm)	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
	溶着強度(3mm)	MPa	40	38	38	39	38	38	39	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶着条件(出力/速度)	W/mm/s	(15/7)	(15/6)	(15/8)	(15/6)	(15/6)	(15/6)	(15/7)	—	—	—	—	—	—	—	—

【0079】実施例8～14、比較例10～18

実施例8～14及び比較例10～18に記載した材料の製造方法は次の通りである。すなわちシリンダ温度250℃に設定したスクリー径57mm直径の2軸押出機を用いて製造した。(A)成分(ポリブチレンテレフタレート系樹脂)、(B)成分(ポリカーボネート樹脂)、(D)成分(スチレン系エラストマ)もしくはエチレン系エラストマ、並びにその他の添加剤は元込め部から、(C)成分(ガラス繊維)をサイドフィーダーから供給して熔融混練を行い、ダイスから吐出されたストランドを冷却バス内で冷却した後、ストランドカッターにてベレット化した。得られた各材料は、130℃の熱風乾燥機で3時間乾燥した後、前記評価方法記載の方法を用いて成形し、評価を行った。

【0080】実施例8～14及び比較例10～18の配

合処方と結果を表2に記載した。実施例1～7で得られた組成物に耐冷熱性、耐衝撃性を付与する目的で、各種エラストマを添加配合した場合においても耐冷熱性、耐衝撃性の向上と、レーザ溶着可能なレーザ光線透過性レベル保持を両立し、本発明で得られた樹脂組成物はいずれも2mm厚みの試料をレーザ光線透過側に用いた場合に、レーザ光線透過試料の光線入射表面に熔融痕が発生することなく、高い溶着強度を示した。一方、比較例10～18で得られた樹脂組成物は成形性が悪いか、成形可能であってもレーザ光線透過率が低いため、3mm厚みのレーザ光線透過側試料を用いた場合に、該成形体のレーザ入射表面に熔融痕が発生する不具合が生じた。

【0081】

【表2】

表2

項目	単位	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14	比較例 15	比較例 16	比較例 17	比較例 18
配合組成	PBT//PC(79:21)	重量部	100	100	100	100	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PBT	重量部	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100	100	—	—	—	—
	PBT/I	重量部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100	100	100
	イソマ(イソ系)	重量部	—	6	11	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
	イソマ(イソ系A)	重量部	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—
	イソマ(イソ系B)	重量部	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—
	イソマ(イソ系C)	重量部	—	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—	6	—
	イソマ(イソ系D)	重量部	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—	6
	GF	重量部	43	45	48	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
特性	成形性	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ゲート時間	秒	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	引張強度	MPa	140	131	124	130	129	133	130	130	129	133	132	130	129	133	132
	曲げ弾性率	GPa	8	8.7	8.3	8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	8.7	8.6	8.6
	衝撃強度	J/m	117	133	170	130	128	140	141	129	130	128	140	141	130	128	140
	荷重たわみ温度	℃	206	204	201	205	205	205	205	210	210	210	210	210	207	207	207
	耐冷熱性	cycle	40	150以上	150以上	120	120	150以上	150以上	120	120	120	150以上	150以上	120	120	150以上
	透過性(3mm)	%	16~18	14~16	14~15	9~10	9~10	8~9	8~9	4~5	3~4	3~4	2~3	2~3	3~4	3~4	2~3
	溶着可否(3mm)	—	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	溶着可否(2mm)	—	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	溶着強度(2mm)	MPa	39	37	36	36	37	37	36	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶着条件 (出力/速度)	(W/mm/s)	35/25	35/20	35/20	35/12	35/12	35/10	35/10	—	—	—	—	—	—	—	—

【0082】

【発明の効果】上述したように、本発明のポリブチレンテレフタレート樹脂組成物は、レーザ光線透過性に優れたものであり、更には耐冷熱性、機械的強度にも優れる。この利点を活かして、各種用途の樹脂成形体のレーザ溶着接合に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は実施例で耐冷熱性評価に用いたインサート成形品の平面図であり、(b)は同成形品の側面図である。

【図2】(a)は実施例で用いたレーザ光線透過性評価試験片の平面図であり、(b)は同試験片の側面図である。

【図3】(a)は実施例で用いたレーザ溶着用試験片の平面図であり、(b)は同試験片の側面図である。

【図4】レーザ溶着方法の概略を示す概略図である。

【図5】(a)は実施例で用いたレーザ溶着強度測定試験片の平面図であり、(b)は同試験片の側面図である。

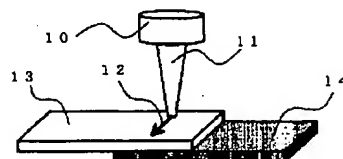
*【符号の説明】

1. インサート成形品
2. 樹脂
3. スプルー
4. インサート金属
5. 樹脂未充填部
6. ランナー
7. ゲート
8. レーザ光線透過性評価試験片
9. レーザ溶着用試験片
10. レーザ光線照射部
11. レーザ光線
12. レーザ光の軌道
13. レーザ光線透過側試料
14. レーザ光線吸収側試料
15. レーザ溶着強度測定用試験片
16. レーザ溶着部

*40

【図4】

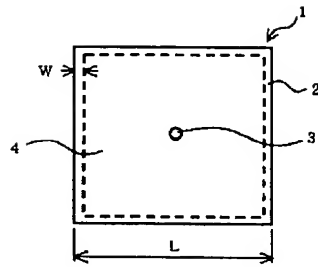
【図4】



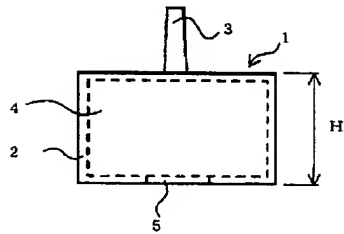
【図1】

【図1】

(a)



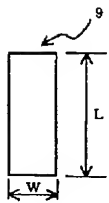
(b)



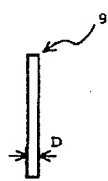
【図3】

【図3】

(a)



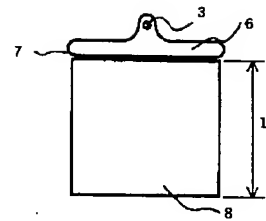
(b)



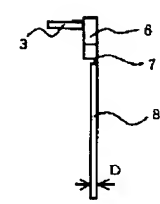
【図2】

【図2】

(a)



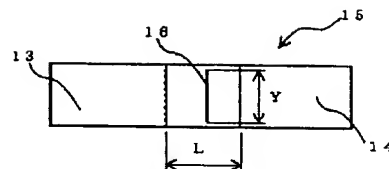
(b)



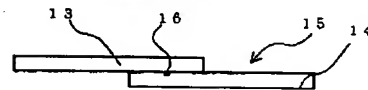
【図5】

【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
C 0 8 L 101/00

識別記号

F I
C 0 8 L 101/00

テーマコード (参考)

Fターム(参考) 4F071 AA22 AA34 AA45 AA46 AA48
AA50 AA51 AA64 AB26 AB28
AE17 AF45 AF53 AF54 AH07
AH12 AH17 CD02 CD07
4J002 BC03X BG00X BG10X BP01Y
CF05W CF06X CG00X CH07X
CN03X DA016 DE076 DE106
DE136 DE146 DE186 DE236
DG046 DG056 DJ006 DJ026
DJ036 DJ046 DJ056 DK006
DL006 DM006 FA046 FA066
GM00 GN00 GQ00

THIS PAGE BLANK (USPTO)